

DT 3635103  
 APR 1988

**GUTE ★ Q67 88-113454/17 ★ DE 3635-103-A**  
**Insulating sleeve at welded tube joint - uses extra sleeves at welding**  
**zones for overlapping ends of plastics insulating tubes**

KABELMETAL ELECTRO 15.10.86-DE-635103

(21.04.88) F161-59/16

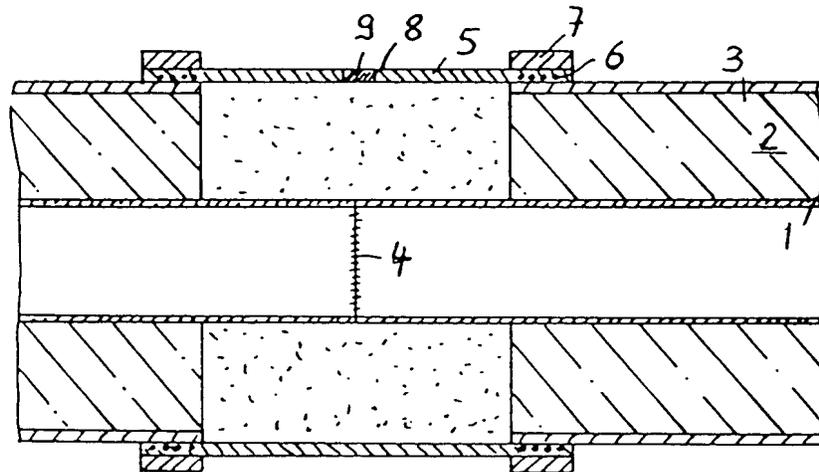
15.10.86 as 635103 (349DB)

Between a steel tube (1) for circulating a heating medium and a plastics outer tube (3) is an insulation layer (2). At the welded joint position (4) the inner tube projects from the insulation and also from the outer tube. The gap remaining is bridged by a plastics sleeve (5) and at the overlapping ends are heating coils (6) to form fused joints. These overlapping ends are also protected by an outer layer (7), made of plastics material which is shrunk on when heat is applied.

The outer layer can be a ring, or formed by a strip wound in position, or formed as part of a tube which can be increased in diameter by stretching.

**ADVANTAGE** - An even joint is obtained without excessive pressure. (6pp Dwg.No. 1/3)

N88-086201



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3635 103 A 1**

⑤ Int. Cl. 4:  
**F 16 L 59/16**

⑳ Aktenzeichen: P 36 35 103.2  
㉑ Anmeldetag: 15. 10. 86  
㉒ Offenlegungstag: 21. 4. 88

DE 3635 103 A 1

㉗ Anmelder:  
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

㉘ Erfinder:  
Frießner, Jürgen, Dipl.-Ing., 3002 Wedemark, DE

⑤④ **Muffenverbindung für wärmeisolierte Leitungsrohre**

Bei einer Muffenverbindung für wärmeisolierte Leitungsrohre, bei der das Kunststoffmuffenrohr mit dem Kunststoffaußenmantel des wärmeisolierten Leitungsrohres unter Druck mit einem elektrischen Heizelement verschweißt wird, wird der Druck auf die Schweißnaht von außen durch ein bei Wärmezufuhr schrumpfendes Kunststoffband erzielt.

DE 3635 103 A 1

1. Muffenverbindung für wärmeisolierte Leitungsrohre, die aus einem mediumführenden Innenrohr, vorzugsweise aus Stahl, einer das Innenrohr umgebenden Wärmeisolationsschicht aus aufgeschäumtem Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan, und einem Außenrohr aus Kunststoff bestehen, bei der die von Schaumstoff freien Enden der Innenrohre zweier Rohrschüsse miteinander verschweißt sind, die Verbindungsstelle durch eine auf den Außenrohrenden aufliegende Muffe abgedeckt, und der zwischen dem Innenrohr und der Muffe verbindliche Ringraum ausgeschäumt ist, und bei der die Enden der Muffe durch einen elektrisch beheizbaren Draht und unter Druckeinwirkung mit dem jeweiligen Außenrohr verschweißt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bereich der Schweißnaht der Muffe (5) mit einem Band (7) aus einem bei Wärmezufuhr schrumpfenden Kunststoff umwickelt ist.
2. Muffenverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Band (7) zu einem Ring geschlossen ist.
3. Muffenverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Band (7) in Form einer Wendel gewickelt ist, dessen Enden auf der Oberfläche der Muffe (5) fixiert sind.
4. Muffenverbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein längsgerecktes Band (7) verwendet ist.
5. Muffenverbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein von einem im Durchmesser erweiterten Rohr abgetrenntes Band (7) verwendet ist.
6. Muffenverbindung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Band (7) aus einem in längsaxialer Richtung geschnittenen Rohrstück hergestellt ist und an seinen Enden mechanisch fest verbunden ist.
7. Muffenverbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandenden nach dem Herumlegen um die Muffe (5) miteinander verschweißt sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Muffenverbindung für wärmeisolierte Leitungsrohre, die aus einem mediumführenden Innenrohr, vorzugsweise aus Stahl, einer das Innenrohr umgebenden Wärmeisolationsschicht aus aufgeschäumtem Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan, und einem Außenrohr aus Kunststoff bestehen, bei der die von Schaumstoff freien Enden der Innenrohre zweier Rohrschüsse miteinander verschweißt sind, die Verbindungsstelle durch eine auf den Außenrohrenden aufliegende Muffe abgedeckt und der zwischen dem Innenrohr und der Muffe befindliche Ringraum ausgeschäumt ist und bei der die Enden der Muffe durch einen elektrisch beheizbaren Draht und unter Druckeinwirkung mit dem jeweiligen Außenrohr verschweißt sind.

Eine Muffenverbindung der eingangs erwähnten Art ist aus dem DE-GM 82 04 372 bekannt. Dort wird die Muffe aus einem Kunststoffband, welches um die Verbindungsstelle herumgelegt ist, gebildet und mittels eines elektrisch beheizbaren Bandes mit den Außenrohrenden und entlang ihres Schlitzes verschweißt. Der für die Verschweißung erforderliche Druck wird dort mit-

tels einer Spannvorrichtung aufgebracht, die vor dem Einschalten des Schweißstromes um die Muffenverbindung herumgelegt wird und nach Fertigstellung der Schweißverbindung wieder entfernt wird. Die Spannvorrichtung besteht aus einer Manschette, die mittels Schraubzwingen auf das aus dem Band geformte Muffenrohr gepreßt wird. Bei dieser Vorgehensweise hat es sich als nachteilig herausgestellt, daß das Arbeiten mit der Spannvorrichtung recht aufwendig ist und der erforderliche Druck nur sehr ungenau eingestellt werden kann. Bei einem zu niedrig eingestellten Druck kommt es zu einer fehlerhaften Schweißnaht, wogegen ein zu hoher Druck das erweichte Kunststoffmaterial und ggf. auch die Heizleiterwindungen aus dem Spalt zwischen dem Muffenrohr und dem Außenmantel des wärmeisolierten Leitungsrohres herausdrückt.

Aus der DE-OS 28 54 618 ist ein Verfahren zum Verbinden zweier Kunststoffrohre mittels Schmelzschweißen bekannt, wobei die beiden Rohre über einen begrenzten Bereich ineinandergeschoben sind und in den Spalt zwischen den beiden Rohren eine Schweißhülse aus schmelzbarem thermoplastischen Material eingebracht wird. Die Schweißhülse hat im Querschnitt gesehen ein U-förmiges Profil, in welches ein Heizelement eingebracht ist, welches aus einem Kunststoffprofil besteht, auf dessen Außenseite der Heizdraht angeordnet ist. Der erforderliche Anpreßdruck im Bereich der Schweißnähte wird bei diesem Verfahren dadurch erreicht, daß das Kunststoffelement sich bei Wärmezufuhr ausdehnt. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß bedingt durch den Ringspalt der Durchmessersprung zwischen den beiden Rohren relativ groß ist, so daß bei Verwendung dieser Technik bei erdverlegten Leitungsrohren erhebliche Kräfte auf die Schweißnaht einwirken können.

Aus der EP-PS 00 98 024 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Muffe für vorisolierte Leitungsrohre bekannt, bei dem ein längsgeschlitztes Muffenrohr seitlich über die Verbindungsstelle geschoben wird, dessen Enden sich mit gleichem Durchmesser bündig an die Enden der Außenrohre anschließt. Zur Verbindung des Muffenrohres mit den Außenrohrenden wird über den Spalt ein heizbares Band gelegt, in welches Heizleiter eingebettet sind. Beim Aufheizen der Heizleiter soll das Kunststoffband sowohl mit dem Muffenrohr als auch mit dem Kunststoffaußenmantel verschweißen. Der für die Verschweißung erforderliche Druck wird durch herumgelegte Klammern erzielt oder aber mittels eines aufblasbaren Schlauches, der über das Heizband gelegt ist und der sich beim Aufblasen an der inneren Oberfläche eines konzentrisch zum Heizband befindlichen starren Ringes abstützt. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß die Länge des Muffenrohres an der Baustelle exakt an die Länge der Verbindungsstelle angepaßt werden muß. Darüber hinaus müssen die an das Außenrohr angrenzenden Enden des Muffenrohres zwecks Aufbringung des Anpreßdrucks von innen abgestützt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Muffenverbindung der eingangs erwähnten Art dahingehend zu verbessern, daß die Schweißnaht zwischen dem Muffenrohr und dem Außenrohr fehlerfrei ist und der Anpreßdruck während der Schweißphase über den Umfang gesehen an jeder Stelle nahezu gleich ist und sowohl ein Unterschreiten als auch ein Überschreiten des Anpreßdrucks vermieden ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß gemäß der Erfindung der Bereich der Schweißnaht der Muffe mit einem Band aus einem bei Wärmezufuhr schrumpfen-

den Kunststoff umwickelt ist. Bei der erfindungsgemäßen Lösung kann durch das Band aus wärmeschrumpfendem Kunststoff durch die Auswahl der Schrumpfrate der Druck exakt eingestellt werden. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist noch darin zu sehen, daß der Druck sowohl zu Beginn des Schweißvorgangs als auch erst während des Schweißvorgangs erzeugt werden kann. In manchen Anwendungsfällen reicht die durch das Heizelement erzeugte Wärme aus, das Band zum Schrumpfen zu bringen. Ist dies nicht der Fall, wird man mit Heißluft oder einer weichen Flamme das Band auf die erforderliche Schrumpftemperatur bringen. Zweckmäßigerweise ist das Band zu einem Ring geschlossen, der die Muffe im Bereich der Schweißnaht umhüllt. Andererseits ist es jedoch auch möglich, das Band in Form einer Wendel zu wickeln und dessen Enden auf der Oberfläche der Muffe zu fixieren. Hierzu gibt es geeignete Klebstoffe, sogenannte Heißschmelzkleber, mit dem das Band an seiner der Muffe zugekehrten Oberfläche beschichtet sein kann. Die Schrumpfkkräfte können dadurch erzeugt werden, daß man beispielsweise ein längsgerecktes Band verwendet. Bei einer Erwärmung des Bandes wirken dann die Schrumpfkkräfte auch in radialer Richtung. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, das Band von einem aufgeweiteten Rohrstück abzuschneiden und als Ring zu verwenden oder aber den Ring in längsaxialer Richtung zu schneiden und nach dem Herumlegen um die Muffe an seinen Enden mechanisch fest zu verbinden. Die Verbindung der Bandenden nach dem Herumlegen um die Muffe kann mit mechanischen Mitteln oder aber auch durch Verklebung vorgenommen werden. Es hat sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, die Bandenden miteinander zu verschweißen. Da schrumpfbare Kunststoffe in der Regel nicht schweißbar sind, ist an den für die Verbindung vorgesehenen Enden des Bandes nichtvernetztes Material vorzusehen. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß man vor der Vernetzung an die für die Verbindung vorgesehenen Stellen nichtvernetzbares Kunststoffmaterial anschweißt, darauf die Vernetzung für das übrige Bandmaterial durchführt und anschließend das Band rekt und im gereckten Zustand abkühlt. Da unvernetzte Kunststoffe, insbesondere bei Erwärmung, eine geringere Festigkeit als vernetzte Kunststoffe haben, sollte man den Schweißbereich der Bandenden beim Aufschmelzen vor zu hoher Wärme schützen.

Die Erfindung ist anhand der in den Fig. 1 bis 3 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der Fig. 1, die einen seitlichen Schnitt durch eine Muffenverbindung gemäß der Lehre der Erfindung zeigt, ist mit 1 das mediumführende Innenrohr aus Stahl, mit 2 die thermische Isolierung auf der Basis von Polyurethan und mit 3 der Kunststoffaußenmantel, vorzugsweise aus Polyäthylen, bezeichnet. Derartige Leitungsrohre werden als Verbundrohre oder auch Kunststoffmantelrohre bezeichnet und werden in Längen von 6 bis 10 m an der Baustelle angeliefert, wo sie dann zu der Rohrlänge verschweißt werden müssen. Das Innenrohr 1 ragt üblicherweise aus der Isolierung 2 und dem Außenmantel 3 hervor, so daß in einfacher Weise, wie bei 4 dargestellt, die Innenrohre 1 miteinander verschweißt werden können. Über die Verbindungsstelle wird ein in sich geschlossenes Muffenrohr 5 geschoben, so daß es auf den Enden der Außenrohre 3 aufliegt. Das Muffenrohr 5 besteht vorteilhafterweise aus dem gleichen Werkstoff wie das Außenrohr 3. Im Bereich der Überlappung des Muffenrohres 5 mit dem Außenrohr 3 ist

ein Heizelement 6 angeordnet, welches vorteilhafterweise aus einem mäanderartig geformten Kupferdraht besteht, der in die innere Oberfläche des Muffenrohres 5 eingetempert oder eingelassen ist. An den Enden des Heizelementes 6 sind in nicht dargestellter Weise Anschlußdrähte aus dem Ringspalt zwischen dem Muffenrohr 5 und dem Außenrohr 3 herausgeführt, die an eine Spannungsquelle angeschlossen werden. Beim Einschalten der Spannungsquelle erwärmt sich das Heizelement 6 und überführt zumindest die aneinander grenzenden Kunststoffschichten des Muffenrohres 5 und des Außenrohres 3 in den schmelzflüssigen Zustand und bewirkt somit eine Verschweißung der beiden Teile miteinander. Um die Qualität der Schweißnaht zu verbessern, ist ein Band 7 aus einem vernetzten Polyäthylen auf die Endbereiche des Muffenrohres 5 aufgebracht, welches wärmeschrumpfend ist und bei Wärmeaufbringung das Bestreben hat, seinen inneren Durchmesser zu verringern. Dadurch entsteht eine Kraftkomponente in radialer Richtung nach innen, durch welche das Muffenrohr 5 fest auf die Oberfläche des Kunststoffrohres 3 gepreßt wird. Das Kunststoffband 7 kann entweder als Ring vorliegen oder aber es wird in Bandform um die Muffe 5 herumgelegt und endseitig verbunden. Für die Verbindung der Bandenden eignen sich Klebverfahren, mechanische Klemmverbindungen oder aber auch eine Schweißverbindung, sofern die miteinander zu verbindenden Bandenden aus nichtvernetztem Kunststoff bestehen. Das Band 7 kann vor oder aber auch während des Schweißvorgangs zum Schrumpfen gebracht werden, wobei dafür Sorge getragen werden muß, daß im Falle einer Schweißverbindung der Bandenden die Verbindungsnaht vor übermäßiger Erwärmung geschützt wird. Nach Fertigstellung der Schweißnaht wird deren Dichtigkeit geprüft, indem der Ringraum zwischen dem Muffenrohr 5 und dem Innenrohr 1 unter Druck gesetzt wird. Sind die Schweißnähte in Ordnung, kann durch eine im Muffenrohr 5 vorgesehene Öffnung 8 ein aufschäumbarer Kunststoff auf der Basis von Polyurethan in den Ringraum eingefüllt werden, der diesen ausschäumt. Die Öffnung 8 wird dann mit einem Stopfen g

flüssigkeitsdicht verschlossen. Die Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Muffenverbindung im Überlappungsbereich des Muffenrohres 5 und des Außenrohres 3. Das Kunststoffband 7 ist hier durch eine Schweißnaht 10 endseitig verbunden. Zu diesem Zweck sind an die Enden des Kunststoffbandes 7 vor dessen Vernetzung nichtvernetzte Endbereiche 11 und 12 angeschweißt. Das Kunststoffband 7 besteht zweckmäßigerweise aus einem Polyäthylen, dem Silangruppen aufgepfropft sind. Ein derartiger Werkstoff vernetzt in Gegenwart von Feuchtigkeit von selbst. Die Endbereiche 11 und 12 bestehen aus normalem Polyäthylen, dem gegebenenfalls Peroxide zugesetzt sein können, die bei Erwärmung der Endbereiche 11 und 12 nach dem Herstellen der Schweißnaht 10 eine Vernetzung der Bereiche 11 und 12 bewirken können.

In der Fig. 3 ist eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vergrößert unter Weglassung des Innenrohres 1 und der Isolierschicht 2 dargestellt. Das Außenrohr 3 und das Muffenrohr 5 werden hier durch ein vorgerecktes Kunststoffband 7 gegeneinandergepreßt, welches in drei Windungen im Überlappbereich auf das Muffenrohr 5 aufgewickelt ist. Die Enden des Kunststoffbandes 7 sind auf dem Muffenrohr 5, beispielsweise mittels eines Heißschmelzklebers, fixiert.

Die Erfindung wurde anhand der Ausführungsbeispiele 1 bis 3 mit einem Muffenrohr 5, d. h. einem in sich

geschlossenen Rohr, beschrieben. Derartige Muffenrohre lassen sich nur vor dem Herstellen der Schweißnaht 4 der Innenrohre 1 auf eines der Enden der Außenrohre 3 aufschieben und nach dem Herstellen der Schweißnaht 4 über die Verbindungsstelle verschieben. Bei Reparaturarbeiten oder auch bei der Herstellung von Abzweigen sind aus einem Band gewickelte Muffen von Vorteil bzw. unumgänglich. Die Erfindung läßt sich selbstverständlich auch für solche Muffen anwenden. Der Längsschlitz des Muffenrohres 5 kann dabei entweder durch Spiegelschweißen überlappt oder stumpf oder aber auch elektrisch mit einem Widerstandsheizelement 6 verschweißen. Der erforderliche Anpreßdruck kann in ähnlicher Weise wie im Überlapptbereich durch schrumpfbare Bänder erreicht werden, indem beispielsweise im längsaxialen Überlapptbereich des Muffenrohres 5 ein starres Profil, möglichst aus Metall, angeordnet wird. Durch die Schrumpfwirkung wird dieses Metallprofil auf die Schweißnaht gepreßt. Die Gegenkräfte werden durch eine Schiene aufgefangen, wie sie beispielsweise in dem DE-GM 82 30 424 beschrieben ist.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3635103

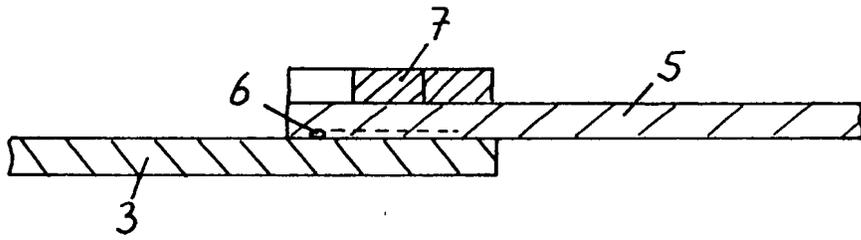


Fig 3

3635103

Nummer:

36 35 103

Int. Cl. 4:

F 16 L 59/16

Anmeldetag:

15. Oktober 1986

Offenlegungstag:

21. April 1988

70

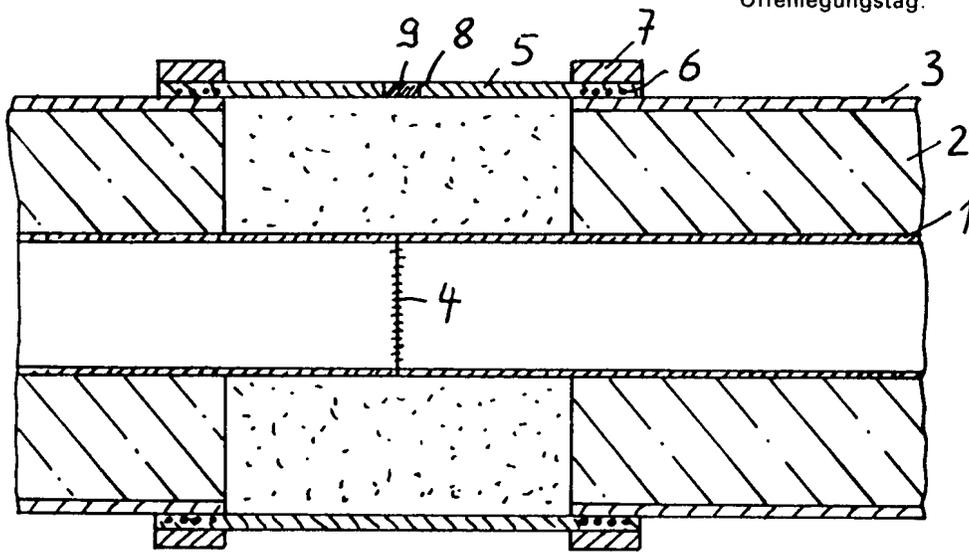


Fig 1

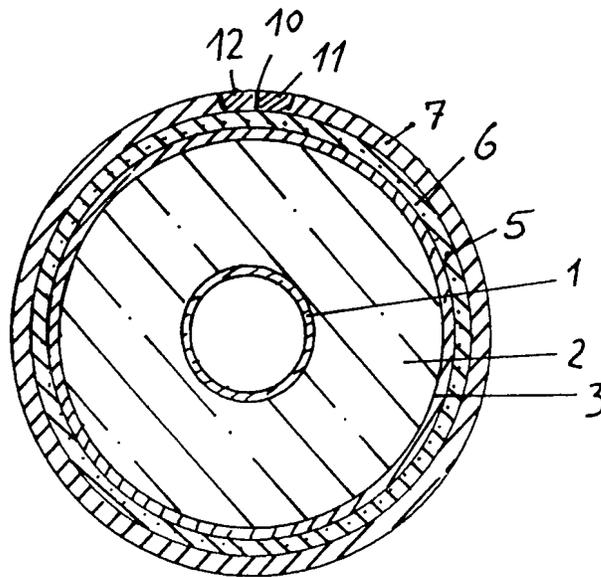


Fig 2